

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-123502

(43)Date of publication of application : 11.05.1999

(51)Int.Cl.

B22D 11/01  
B22D 17/30  
// B29B 9/06

(21)Application number : 09-311464

(71)Applicant : JAPAN STEEL WORKS LTD:THE

(22)Date of filing : 27.10.1997

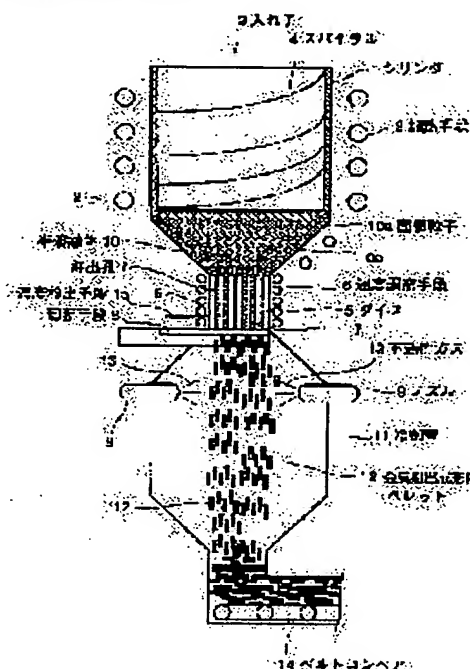
(72)Inventor : YAMAGUCHI TAKESHI  
KITAMURA KAZUO

## (54) PRODUCTION OF METALLIC PELLET FOR INJECTION MOLDING

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a pellet uneven in the shape and the size and having no fear for bridging and unstably weighing.

**SOLUTION:** A cylinder 1 is heated to a prescribed temp. (the temp. for a low m.p. metal to become half-melted state) with a heating means 2, and also, an insert 3 having a spiral 4 is rotated. The billet of low m.p. metal and/or returning material of defective molded product, runner, etc. are supplied and the solid phase grains 10a is uniformly dispersed to formed as the half-melted material 10, which is continuously extruded as a strand from the extruding hole 7 of a die 5. Then, after successively cutting off the extruded strand to a prescribed length with a cutting-off means 8, the cut-off strand is cooled and solidified with inactive gas 13 ejecting from a nozzle 9.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3220072

[Date of registration] 10.08.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Heat and knead the billet and/or return material of a low-melt point point metal with heating / kneading equipment, and it is made fritting melt. It extrudes continuously as a strand from the dice which has at least one extrusion hole in which said fritting melt was prepared by said heating / kneading equipment. The manufacture approach of the pellet for metal injection molds characterized by carrying out cooling solidification with inert gas after a cutting means cuts said extruded strand to predetermined die length serially.

[Claim 2] Heat and knead the billet and/or the return material, and reinforcement of a low-melt point point metal with heating / kneading equipment, and it is made fritting melt. It extrudes continuously as a strand from the dice which has at least one extrusion hole in which said fritting melt was prepared by said heating / kneading equipment. The manufacture approach of the pellet for metal injection molds characterized by carrying out cooling solidification with inert gas after a cutting means cuts said extruded strand to predetermined die length serially.

[Claim 3] A low-melt point point metal is the manufacture approach of the pellet for metal injection molds according to claim 1 characterized by being the metal matrix composite which made the matrix either the low melting alloys which use aluminum, Mg, Zn, or the Pb(s) as a principal component or these low melting alloys.

[Claim 4] The manufacture approach of claim 1 characterized by being below the liquidus-line temperature of a low-melt point point metal, and carrying out temperature control of the temperature at the time of the strand extruded by performing temperature control of a dice being cut to the range beyond softening initiation temperature thru/or the pellet for metal injection molds given in 3 any 1 terms.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention relates to the manufacture approach of the pellet for metal injection molds used as a shaping raw material in a metal injection mold.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** In the metal injection mold, the chip of the shape of a grain of rice whose major axis which carried out the chipping of the return material, such as the ingot and/or defect mold goods of a low-melt point point metal, and a runner, mechanically is about 5-6mm is used as a shaping raw material. Moreover, in the metal injection mold of the composite material which used the low-melt point point metal as the base material, and mixed reinforcement in this, the composite ingot which mixed reinforcement, such as a ceramic particle, a ceramic whisker, and a metal strengthening staple fiber, in the low-melt point point metal is produced, and the chip which carried out the chipping of this composite ingot mechanically similarly is used as a shaping raw material.

**[0003]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** However, in the above-mentioned Prior art, since impalpable powder is generated in the case of a chipping and this impalpable powder adheres to a chip front face with static electricity, it is difficult to remove those all in advance, for example, in the case of the impalpable powder which is easy to ignite like a Magnesium alloy, there is a danger of causing explosive ignition, all over a fusion furnace. Moreover, the chip by which the chipping was carried out has [ since the configuration is an indeterminate form, ] the trouble that there is a possibility that measuring may become unstable and poor shaping may be generated, when it is easy to cause a bridge into the hopper of a metal injection molding machine, and bulk density is not fixed and it uses for a screw-type metal injection molding machine, since there is variation also in magnitude.

**[0004]** Furthermore, since the degree of hardness is high, while causing manufacturing-cost quantity in the case of said composite material there being not only many routing counters, but, the trouble that variation occurs is in the quality of the mold goods by which reinforcement inclined toward the pars-basilaris-ossis-occipitalis side during the coagulation of a composite-material ingot, and variation arose in the reinforcement content in a composite-material chip, as a result injection molding was carried out.

**[0005]** This invention aims at realizing the manufacture approach of the pellet for metal injection molds that the pellet for metal injection molds which is made in view of the trouble which the above-mentioned Prior art has, has variation neither in a configuration nor magnitude, and does not have a possibility that a bridge and measuring instability may arise in a metal injection molding machine can be manufactured.

**[0006]**

**[Means for Solving the Problem]** In order to attain the above-mentioned purpose, the manufacture approach of the pellet for metal injection molds of this invention Heat and knead the billet and/or return material of a low-melt point point metal with heating / kneading equipment, and it is made fritting melt. It extrudes continuously as a strand from the dice which

has at least one extrusion hole in which said fritting melt was prepared by said heating / kneading equipment. After a cutting means cuts said extruded strand to predetermined die length serially, it is characterized by carrying out cooling solidification with inert gas.

[0007] Moreover, heat and knead the billet and/or the return material, and reinforcement of a low-melt point metal with heating / kneading equipment, and it is made fritting melt. It extrudes continuously as a strand from the dice which has at least one extrusion hole in which said fritting melt was prepared by said heating / kneading equipment. After a cutting means cuts said extruded strand to predetermined die length serially, it is characterized by carrying out cooling solidification with inert gas.

[0008] Furthermore, by performing temperature control of a dice, it is below the liquidus-line temperature of a low-melt point metal, and temperature control of the temperature at the time of the extruded strand being cut is carried out to the range beyond softening initiation temperature.

[0009]

[Function] Since it becomes the fritting melt by which it was heated and kneaded within heating / kneading equipment, and the solid phase particle was distributed by homogeneity and the appearance viscosity falls, the billet and/or return material of a low-melt point metal pass without making the extrusion hole of a dice blockade, and are continuously extruded as a strand of a half-melting condition. And since cooling solidification is carried out by inert gas after being serially cut by predetermined die length with a cutting means, there is not only no possibility that impalpable powder may be generated, but the strand of the extruded half-melting condition can manufacture the pellet for metal injection molds with uniform configuration and magnitude.

[0010] Moreover, if it is below the liquidus-line temperature of a low-melt point metal and temperature control of the temperature at the time of the strand extruded by performing temperature control of a dice being cut is carried out to the range beyond softening initiation temperature, before said strand is cut, what it becomes a drop and falls will be lost, and ideal continuation extrusion will become possible.

[0011]

[Embodiment of the Invention] First, the manufacture approach of the pellet for metal injection molds by the gestalt of the 1st operation shown in drawing 1 is explained.

[0012] (1) While heating a cylinder 1 with a heating means 2 by which it was prepared by the skin, to predetermined temperature (temperature which changes a low-melt point metal into a half-melting condition) The nest 3 which has a spiral 4 is rotated by the rotation driving means (un-illustrating), and they are return material (it is hereafter called a "low-melt point metal"), such as the billet and/or defect mold goods of a low-melt point metal, and a runner. It supplies from the feed hopper which was prepared in the cylinder 1 and which is not illustrated.

[0013] (2) The low-melt point metal supplied to the cylinder 1 by the above (1) It progresses being heated and kneaded and melting gradually, while being transported towards the pars basilaris ossis occipitalis of a cylinder 1 with the driving force and gravity of a spiral 4. It becomes the fritting melt 10 by which solid phase particle 10a was distributed by homogeneity, and extrudes continuously as a strand from the dice 5 which has two or more extrusion holes 7 with which this fritting melt 10 was arranged in the pars basilaris ossis occipitalis of a cylinder 1.

[0014] In this process, it is agitated by the spiral 4 of the rotating nest 3, and appearance viscosity falls by thixotropy nature, and it can pass along the fritting melt 10 easily, without blockading the thin extrusion hole 7.

[0015] In addition, in the case of the composite which distributed reinforcement, such as a ceramic particle, a ceramic whisker, and a metal strengthening staple fiber, by using a low-melt point metal as a base material, in order to add the churning operation by the solid phase particle, the dispersibility of reinforcement improves.

[0016] (3) The strand of the half-melting condition extruded by the above (2) With the cutting

means 8 which consists of a rotation cutter arranged in the regurgitation side side of a dice 5, it is serially cut by predetermined die length and falls into a cooling room 11. It deposits serially on the band conveyor 14 which cooling solidification was carried out, became the pellet 12 for metal injection molds, and was arranged by the lower part part during fall with the inert gas 13 injected from a nozzle 9, and is conveyed on this band conveyor 14 outside the plane.

[0017] With in addition, the temperature controller by which the temperature detection means 15 which becomes a dice 5 from a thermocouple etc. is established, and the detection temperature by this temperature detection means 15 is fed back and which is not illustrated By controlling heating or cooling temperature by the temperature control means 6 formed in the skin of a dice 5 If it is below the liquidus-line temperature of a low-melt point point metal and temperature control of the temperature at the time of the extruded strand being cut is carried out to the range beyond softening initiation temperature, before said strand is cut, what it becomes a drop and falls will be lost, and ideal continuation extrusion will become possible.

[0018] Next, the manufacture approach of the pellet for metal injection molds by the gestalt of the 2nd operation shown in drawing 2 is explained.

[0019] (1) While heating to predetermined temperature with a heating means 22 by which the fusion furnace 21 was formed by the skin, rotate the agitator 23 which has an impeller 24 by the rotation driving means 26, and supply from the feed hopper which does not illustrate return material (henceforth a "low-melt point point metal"), such as the billet and/or defect mold goods of a low-melt point point metal, and a runner.

[0020] In addition, the fusion furnace 21 consists of that the detection temperature by the temperature detection means 25 which consists of a thermocouple etc. controls whenever [stoving temperature / of the heating means 22] by the temperature controller by which a feed bag is carried out and which is not illustrated so that it can heat to predetermined temperature (temperature which changes a low-melt point point metal into a half-melting condition).

[0021] (2) The low-melt point point metal supplied by the above (1) in the fusion furnace 21 falls all over a fusion furnace from heating and free passage hole 21a which was agitated, became the fritting melt 30 and was prepared in the pars basilaris ossis occipitalis, and is introduced into the barrel 40 arranged horizontally.

[0022] (3) The fritting melt 30 introduced into a barrel 40 by the above (2) While being transported with the driving force of the flight 42 of a screw 41 which rotates by the screw rotation driving means 43 It is kneaded while being heated with the heat transfer from the heating means 44 by which temperature control is carried out with the temperature control means (un-illustrating) to which the detection temperature of the temperature detection means 48 which furthermore consists of a thermocouple etc. is fed back. A solid phase particle serves as the fritting melt 30 distributed by homogeneity, and it extrudes as a strand from the dice 45 which has two or more extrusion holes 47.

[0023] (4) With the cutting means 28 which consists of a rotation cutter arranged in the regurgitation side side of a dice 45, the strand extruded by the above (3) is serially cut by predetermined die length, and falls into a cooling room 31. It deposits serially on the band conveyor 34 which cooling solidification was carried out, became the pellet 32 for metal injection molds, and was arranged by the lower part part during fall with the inert gas 33 injected from a nozzle 29, and from this band conveyor 34, it is conveyed outside the plane and contained by the stowage containers 35, such as a drum.

[0024] With in addition, the temperature controller (un-illustrating) by which the temperature detection means 49 which becomes a dice 45 from a thermocouple etc. is established, and the detection temperature by this temperature detection means 49 is fed back By controlling heating or cooling temperature by the temperature control means 46 formed in the skin of a dice 45 If it is below the liquidus-line temperature of a low-melt point point metal and temperature control of the temperature at the time of the extruded strand being cut is carried out to the range beyond softening initiation temperature, before said strand is cut, what it becomes a drop and falls will be lost, and ideal continuation extrusion will become possible.

[0025] A low-melt point point metal can be made into the metal matrix composite which made the matrix either the low melting alloys which use aluminum, Mg, Zn, or the Pb(s) as a principal component or these low melting alloys in this invention.

[0026] Said metal matrix composite makes a matrix either of said low melting alloys, and makes particles, such as a ceramic and a metal, a whisker, and fiber reinforcement, for example, is a carbon fiber strengthening aluminum alloy or Mg alloy, a SiC whisker strengthening aluminum alloy or Mg alloy, a SiC particle strengthening aluminum alloy or Mg alloy, and aluminum 2O3. A particle strengthening aluminum alloy or Mg alloy, a SiC fiber strengthening aluminum alloy, or Mg alloy is raised.

[0027] This invention is effective when manufacturing the pellet for metal injection molds which consists of composite which distributed reinforcement by using a low-melt point point metal as a base material. Moreover, in this case It changes to said low-melt point point metal in the gestalt of each above-mentioned implementation. The billet and/or return material of a low-melt point point metal, The fusion furnace 21 which shows the reinforcement which consist of a ceramic particle, a ceramic whisker, a metal strengthening staple fiber, etc. to the cylinder shown in drawing 1 or drawing 2 can be supplied, and the pellet for metal injection molds which consists of composite according to the same process as \*\*\*\* can be manufactured.

[0028]

[Example] Using the dice which has the extrusion hole which is 32 pieces whose bores are 3mm like the manufacture approach of the pellet for metal injection molds by the gestalt of the 1st operation shown in drawing 1 mentioned above, Magnesium alloy AZ91D was manufactured with the outer diameter of 3mm according to the following process condition, and the Magnesium alloy AZ91D pellet with a die length of 5mm was manufactured at 384-piece a rate for /(23.3g).

[0029] In addition, Ar gas was used as inert gas.

[0030]

(Process condition)

Laying temperature of a cylinder ; Laying temperature of 570-600-degree-C dice ; The extrusion rate of the rotational-speed;12rpm strand which is 500-530-degree-C cutting means (rotation cutter); when the Magnesium alloy AZ91D pellet obtained a second 1mm /does not almost have variation with an outer diameter and die length and carried out trial shaping by the metal injection mold, a bridge not only does not generate it, but measuring time amount was stabilized very much by it.

[0031]

[Effect of the Invention] Since this invention is constituted as above-mentioned, effectiveness which is indicated below is done so.

[0032] The impalpable powder of a low-melt point point metal is not generated at the time of manufacture of the pellet for metal injection molds, but there is no danger of the dust explosion by this impalpable powder, and it excels in safety.

[0033] Moreover, since there is almost no variation in the configuration and magnitude of the pellet for metal injection molds, bridging in the hopper area of a metal injection molding machine does not not only happen, but measuring time amount is stabilized, fluctuation of mold-goods weight is lost, and it can reduce a shaping percent defective sharply.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the explanatory view showing the manufacture approach of the pellet for metal injection molds by the gestalt of the 1st operation.

[Drawing 2] It is the explanatory view showing the manufacture approach of the pellet for metal injection molds by the gestalt of the 2nd operation.

[Description of Notations]

1 Cylinder

2, 22, 44 Heating means

3 Nest

4 Spiral

5 45 Dice

6 46 Temperature control means

7 47 Extrusion hole

8 28 Cutting means

9 29 Nozzle

10 30 Fritting melt

11 31 Cooling room

12 32 Pellet for metal injection molds

13 33 Inert gas

14 34 Band conveyor

15, 25, 48, 49 Temperature detection means

35 Stowage Container

40 Barrel

41 Screw

42 Flight

43 Screw Rotation Driving Means

---

[Translation done.]



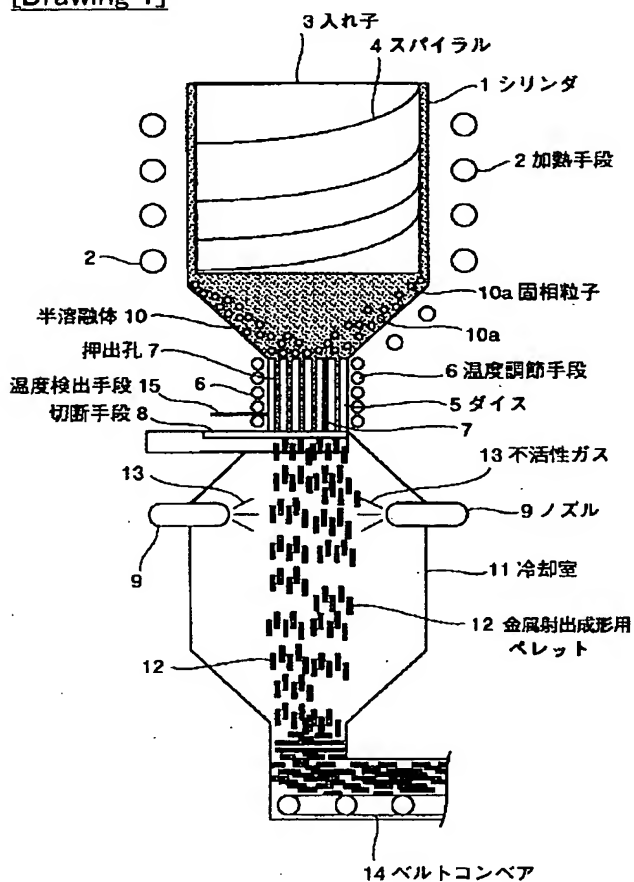
## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

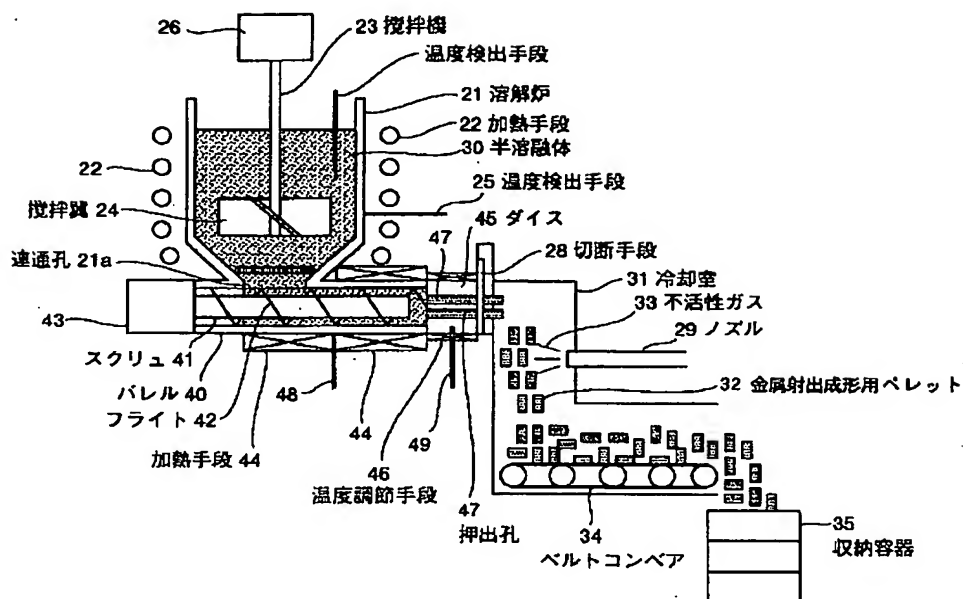
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-123502

(43)公開日 平成11年(1999)5月11日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

B 2 2 D 11/01

B 2 2 D 11/01

B

17/30

17/30

Z

// B 2 9 B 9/06

B 2 9 B 9/06

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平9-311464

(22)出願日

平成9年(1997)10月27日

(71)出願人 000004215

株式会社日本製鋼所

東京都千代田区有楽町一丁目1番2号

(72)発明者 山口 毅

広島県広島市安芸区船越南1丁目6番1号

株式会社日本製鋼所内

(72)発明者 北村 和夫

東京都府中市日鋼町1番1 株式会社日本

製鋼所内

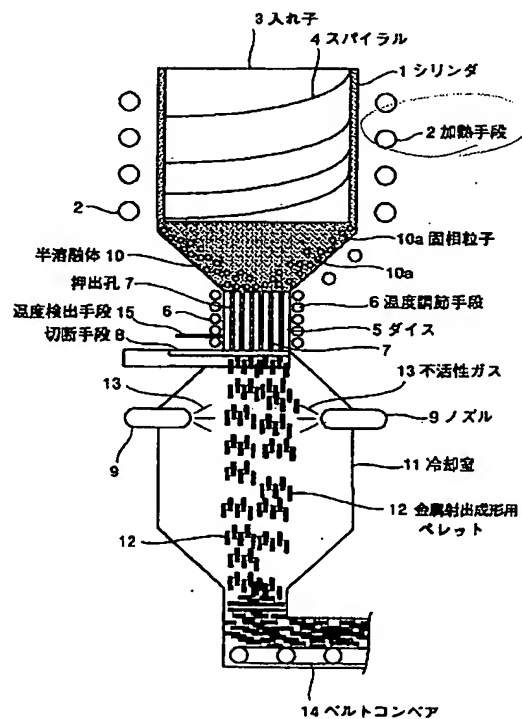
(74)代理人 弁理士 阪本 善朗

(54)【発明の名称】 金属射出成形用ペレットの製造方法

(57)【要約】

【課題】 形状や大きさにバラツキがなく、金属射出成形機においてブリッジや計量不安定が生じるおそれのない金属射出成形用ペレットを製造できるようにする。

【解決手段】 シリンダ1を加熱手段2によって所定の温度（低融点金属を半溶融態にする温度）に加熱するとともにスパイラル4を有する入れ子3を回転させ、低融点金属のビレットおよび／または不良成形品やランナ等のリターン材を供給して固相粒子10aが均一に分散した半溶融体10にし、ダイス5の押出孔7よりストランドとして連続的に押し出す。そして押し出されたストランドを切断手段8により逐次所定の長さに切断したのちノズル9より噴射された不活性ガス13により冷却固化させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 低融点金属のビレットおよび／またはリターン材を加熱・混練装置により加熱・混練して半溶融体にし、前記半溶融体を前記加熱・混練装置に設けられた少なくとも1個の押出孔を有するダイスよりストランドとして連続的に押し出し、押し出された前記ストランドを切断手段により逐次所定の長さに切断したのち不活性ガスによって冷却固化させることを特徴とする金属射出成形用ベレットの製造方法。

【請求項2】 低融点金属のビレットおよび／またはリターン材と強化材とを加熱・混練装置により加熱・混練して半溶融体にし、前記半溶融体を前記加熱・混練装置に設けられた少なくとも1個の押出孔を有するダイスよりストランドとして連続的に押し出し、押し出された前記ストランドを切断手段により逐次所定の長さに切断したのち不活性ガスによって冷却固化させることを特徴とする金属射出成形用ベレットの製造方法。

【請求項3】 低融点金属は、Al、Mg、Zn、Pbのうちのいずれかを主成分とする低融点合金またはそれら低融点合金のうちのいずれかをマトリックスとした金属基複合材料であることを特徴とする請求項1記載の金属射出成形用ベレットの製造方法。

【請求項4】 ダイスの温度制御を行なうことにより、押し出されたストランドの切断される際の温度を、低融点金属の液相線温度以下でかつ軟化開始温度以上の範囲に温度調節することを特徴とする請求項1ないし3いずれか1項記載の金属射出成形用ベレットの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、金属射出成形において成形原料として用いられる金属射出成形用ベレットの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 金属射出成形において、低融点金属のインゴットおよび／または不良成形品やランナ等のリターン材を機械的にチップングした長軸が5～6mm程度の米粒状のチップが成形原料として用いられている。また、低融点金属を母材としこれに強化材を混入した複合材料の金属射出成形においては、低融点金属にセラミック粒子、セラミックウイスカ、金属強化短繊維等の強化材を混入した複合材インゴットを作製し、該複合材インゴットを同様に機械的にチップングしたチップが成形原料として用いられている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし上記従来の技術では、チップングの際に微粉末が発生し、この微粉末が静電気によりチップ表面に付着するため、そのすべてを事前に除去することは困難であり、例えば、マグネシウム合金の如く発火し易い微粉末の場合は溶解炉中で爆発的な発火を引き起こす危険性がある。また、チップング

されたチップは、その形状が不定形であるため、金属射出成形機のホッパー中においてブリッジを引き起こし易い上、大きさにもバラツキがあるためにかさ密度が一定せず、スクリュ式金属射出成形機に用いた場合には計量が不安定になり成形不良が発生するおそれがあるという問題点がある。

【0004】 さらに、前記複合材料の場合には、工程数が多いばかりでなく硬度が高いために製造コスト高を招くとともに、複合材料インゴットの凝固中に強化材が底部側へ偏ってしまい、複合材料チップにおける強化材含有率にバラツキが生じ、ひいては射出成形された成形品の品質にバラツキが発生するという問題点がある。

【0005】 本発明は、上記従来の技術の有する問題点に鑑みてなされたものであって、形状や大きさにバラツキがなく、金属射出成形機においてブリッジや計量不安定が生じるおそれのない金属射出成形用ベレットを製造することができる金属射出成形用ベレットの製造方法を実現することを目的とするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の金属射出成形用ベレットの製造方法は、低融点金属のビレットおよび／またはリターン材を加熱・混練装置により加熱・混練して半溶融体にし、前記半溶融体を前記加熱・混練装置に設けられた少なくとも1個の押出孔を有するダイスよりストランドとして連続的に押し出し、押し出された前記ストランドを切断手段により逐次所定の長さに切断したのち不活性ガスによって冷却固化させることを特徴とするものである。

【0007】 また、低融点金属のビレットおよび／またはリターン材と強化材とを加熱・混練装置により加熱・混練して半溶融体にし、前記半溶融体を前記加熱・混練装置に設けられた少なくとも1個の押出孔を有するダイスよりストランドとして連続的に押し出し、押し出された前記ストランドを切断手段により逐次所定の長さに切断したのち不活性ガスによって冷却固化させることを特徴とするものである。

【0008】 さらに、ダイスの温度制御を行なうことにより、押し出されたストランドの切断される際の温度を、低融点金属の液相線温度以下でかつ軟化開始温度以上の範囲に温度調節する。

## 【0009】

【作用】 低融点金属のビレットおよび／またはリターン材は、加熱・混練装置内で加熱・混練されて固相粒子が均一に分散された半溶融体になってそのみかけ粘度が低下するため、ダイスの押出孔を閉塞させることもなく通過し、半溶融状態のストランドとして連続的に押し出される。そして、押し出された半溶融状態のストランドは、切断手段により逐次所定の長さに切断されたのち不活性ガスにより冷却固化されるため、微粉末が発生するおそれがないばかりでなく、形状や大きさが均一な金属

射出成形用ペレットを製造することができる。

【0010】また、ダイスの温度制御を行なうことにより、押し出されたストランドの切断される際の温度を、低融点金属の液相線温度以下でかつ軟化開始温度以上の範囲に温度調節すると、前記ストランドが切断される前に液滴となって落下することがなくなり、理想的な連続押し出しが可能になる。

【0011】

【発明の実施の形態】先ず、図1に示す第1の実施の形態による金属射出成形用ペレットの製造方法について説明する。

【0012】(1) シリンダ1をその外壁面に設けられた加熱手段2によって所定の温度（低融点金属を半溶融状態にする温度）に加熱するとともに、スパイラル4を有する入れ子3を回転駆動手段（不図示）によって回転させ、低融点金属のビレットおよび／または不良成形品やランナ等のリターン材（以下、「低融点金属」という。）をシリンダ1に設けられた図示しない供給口より供給する。

【0013】(2) 上記(1)によりシリンダ1に供給された低融点金属は、スパイラル4の推進力と重力とによってシリンダ1の底部へ向けて移送される間に加熱・混練されて徐々に溶けながら進み、固相粒子10aが均一に分散された半溶融体10になり、この半溶融体10がシリンダ1の底部に配設された複数の押出孔7を有するダイス5よりストランドとして連続的に押し出される。

【0014】本工程において、半溶融体10は回転する入れ子3のスパイラル4によって搅拌されてチクソトロピー性によりみかけ粘度が低下し、細い押出孔7を閉塞することもなく容易に通ることができる。

【0015】なお、低融点金属を母材としてセラミック粒子、セラミックウイスカ、金属強化短繊維等の強化材を分散させた複合材の場合には、固相粒子による搅拌作用が加わるため強化材の分散性が向上する。

【0016】(3) 上記(2)により押し出された半溶融状態のストランドは、ダイス5の吐出面側に配設された回転カッター等からなる切断手段8によって逐次所定の長さに切断されて冷却室11内へ落下し、落下中にノズル9より噴射される不活性ガス13によって冷却固

【0017】なお、ダイス5に熱電対等からなる温度検出手段15を設け、該温度検出手段15による検出温度がフィードバックされる図示しない温度制御装置により、ダイス5の外壁面に設けられた温度調節手段6による加熱または冷却温度を制御することで、押し出されたストランドの切断される際の温度を、低融点金属の液相線温度以下でかつ軟化開始温度以上の範囲に温度調節す

ると、前記ストランドが切断される前に液滴となって落下することがなくなり、理想的な連続押し出しが可能になる。

【0018】次に、図2に示す第2の実施の形態による金属射出成形用ペレットの製造方法について説明する。

【0019】(1) 溶解炉21をその外壁面に設けられた加熱手段22によって所定の温度に加熱するとともに、搅拌翼24を有する搅拌机23を回転駆動手段26によって回転させ、低融点金属のビレットおよび／または不良成形品やランナ等のリターン材（以下、「低融点金属」という。）を図示しない供給口より供給する。

【0020】なお、溶解炉21は、熱電対等からなる温度検出手段25による検出温度がフィードバックされる図示しない温度制御装置により加熱手段22の加熱温度を制御することで、所定の温度（低融点金属を半溶融状態にする温度）に加熱できるように構成されている。

【0021】(2) 上記(1)により溶解炉21内に供給された低融点金属は、溶解炉中において、加熱・搅拌されて半溶融体30になって底部に設けられた連通孔21aから落下し、水平方向に配設されたバレル40に導入される。

【0022】(3) 上記(2)によりバレル40に導入された半溶融体30は、スクリュ回転駆動手段43によって回転されるスクリュ41のフライト42の推進力によって移送される間に、さらに熱電対等からなる温度検出手段48の検出温度をフィードバックされる温度制御手段（不図示）により温度制御される加熱手段44からの伝熱によって加熱されるとともに混練され、固相粒子が均一に分散された半溶融体30となり、複数の押出孔47を有するダイス45よりストランドとして押し出される。

【0023】(4) 上記(3)により押し出されたストランドはダイス45の吐出面側に配設された回転カッター等からなる切断手段28によって逐次所定の長さに切断されて冷却室31内へ落下し、落下中にノズル29より噴射される不活性ガス33によって冷却固化されて金属射出成形用ペレット32となって下方部位に配設されたベルトコンベア34上に逐次堆積し、該ベルトコンベア34より機外へ搬送されてドラム缶等の収納容器35に収納される。

【0024】なお、ダイス45に熱電対等からなる温度検出手段49を設け、該温度検出手段49による検出温度がフィードバックされる温度制御装置（不図示）により、ダイス45の外壁面に設けられた温度調節手段46による加熱または冷却温度を制御することで、押し出されたストランドの切断される際の温度を、低融点金属の液相線温度以下でかつ軟化開始温度以上の範囲に温度調節すると、前記ストランドが切断される前に液滴となって落下することがなくなり、理想的な連続押し出しが可能になる。

5

【0025】本発明において、低融点金属は、Al、Mg、Zn、Pbのうちのいずれかを主成分とする低融点合金またはそれら低融点合金のうちのいずれかをマトリックスとした金属基複合材料とすることができる。

【0026】前記金属基複合材料は、前記低融点合金のいずれかをマトリックスとし、セラミック、金属等の粒子、ウイスカ、繊維を強化材としたものであって、例えば、炭素繊維強化Al合金またはMg合金、SiCウイスカ強化Al合金またはMg合金、SiC粒子強化Al合金またはMg合金、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粒子強化Al合金またはMg合金、SiC繊維強化Al合金またはMg合金等があげられる。

【0027】また、本発明は、低融点金属を母材として強化材を分散させた複合材からなる金属射出成形用ペレットを製造する場合に有効であり、この場合には、上記各実施の形態における前記低融点金属にかえて、低融点金属のペレットおよび／またはリターン材と、セラミック粒子、セラミックウイスカ、金属強化短繊維等からなる強化材とを、図1に示すシリンダあるいは図2に示す溶解炉21に供給し、上述と同様の工程により複合材からなる金属射出成形用ペレットを製造することができる。

#### 【0028】

【実施例】上述した図1に示した第1の実施の形態による金属射出成形用ペレットの製造方法と同様に、内径が3mmの32個の押出孔を有するダイスを用い、マグネシウム合金AZ91Dを下記の成形条件により外径3mmで長さ5mmのマグネシウム合金AZ91Dペレットを384個/分(23.3g)の割合で製造した。

【0029】なお、不活性ガスとしてArガスをを用いた。

#### 【0030】

(成形条件)

シリンダの設定温度 ; 570~600℃

ダイスの設定温度 ; 500~530℃

切断手段(回転カッター)の回転速度; 12rpm

ストランドの押出速度; 1mm/秒

得られたマグネシウム合金AZ91Dペレットは、外径および長さとともにバラツキがほとんどなく、金属射出

6

成形で試成形したところ、ブリッジが発生しないばかりでなく、計量時間も非常に安定したものであった。

#### 【0031】

【発明の効果】本発明は上述のとおり構成されているので、次に記載するような効果を奏する。

【0032】金属射出成形用ペレットの製造時に低融点金属の微粉末が発生せず、該微粉末による粉塵爆発の危険性が無く安全性に優れている。

【0033】また、金属射出成形用ペレットの形状および大きさにバラツキがほとんど無いため、金属射出成形機のホッパー部でのブリッジングが起こらないばかりでなく、計量時間が安定して成形品重量の変動がなくなり、成形不良率を大幅に低減することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

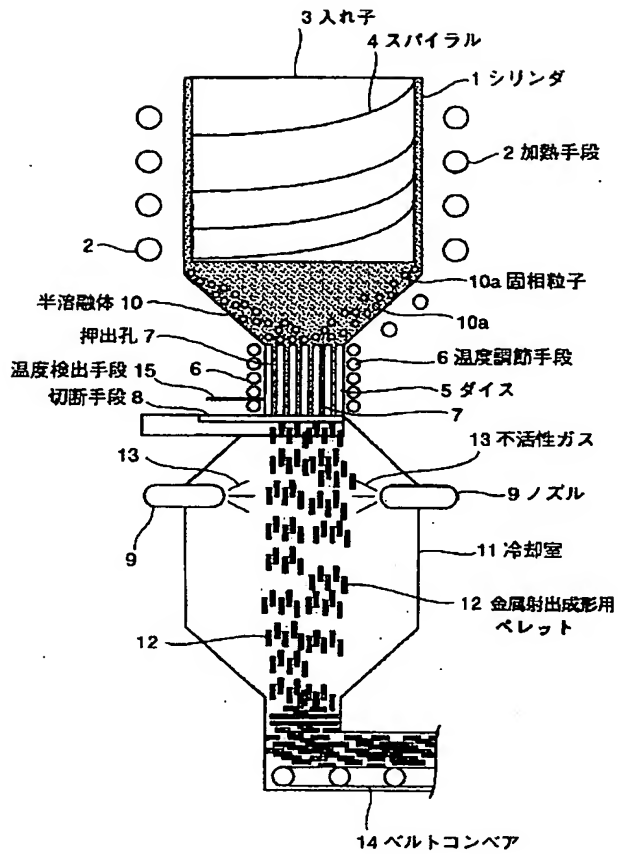
【図1】第1の実施の形態による金属射出成形用ペレットの製造方法を示す説明図である。

【図2】第2の実施の形態による金属射出成形用ペレットの製造方法を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

- 1 シリンダ
- 2, 22, 44 加熱手段
- 3 入れ子
- 4 スパイラル
- 5, 45 ダイス
- 6, 46 温度調節手段
- 7, 47 押出孔
- 8, 28 切断手段
- 9, 29 ノズル
- 10, 30 半溶融体
- 11, 31 冷却室
- 12, 32 金属射出成形用ペレット
- 13, 33 不活性ガス
- 14, 34 ベルトコンベア
- 15, 25, 48, 49 温度検出手段
- 35 収納容器
- 40 バレル
- 41 スクリュ
- 42 フライト
- 43 スクリュ回転駆動手段

【図1】



【図2】

